

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΑ

Υ/Ε	Κωδικός	Εξάμηνο	Ώρες Θεωρίας	Ώρες Άσκησης	Δ.Μ.	Π.Μ.	Υπεύθυνος Διδασκαλίας Τομέας/Τμήμα
Ε	13B046	Ζ'	2	3	3	4,0	Τομέας Βοτανικής

Σκοπός Μαθήματος:

Το μάθημα πραγματεύεται έννοιες σχετικές με τις εφαρμογές των μικροοργανισμών, είτε ως καθαρές καλλιέργειες είτε ως μικροβιακές κοινότητες στο περιβάλλον και στην οικονομία.

Στόχος Μαθήματος:

Γνώσεις: Οι φοιτητές αναμένεται να αποκτήσουν γνώσεις που σχετίζονται με: **α)** τον τρόπο που οι μικροοργανισμοί συμμετέχουν και αλληλοεπιδρούν με τους αβιοτικούς και του βιοτικούς παράγοντες των διαφόρων οικοσυστημάτων, **β)** τη μεθοδολογία που εφαρμόζεται στη μικροβιακή ανάλυση των περιβαλλοντικών δειγμάτων, **γ)** τις χρήσεις και τις εφαρμογές των μικροοργανισμών στην παραγωγή χημικών και βιοκαυσίμων, **δ)** τις εφαρμογές των μικροοργανισμών στην επεξεργασία αποβλήτων και αποικοδόμηση οργανικών ρυπαντών, **ε)** τις χρήσεις των μικροοργανισμών στην παραγωγή τροφίμων και ποτών, **στ)** τα μαθηματικά πρότυπα που εφαρμόζονται στους μικροβιακούς βιοαντιδραστήρες

Δεξιότητες: Οι φοιτητές θα είναι σε θέση να: **α)** εξηγήσουν τον τρόπο με το οποίο οι μικροοργανισμοί συμμετέχουν στη διαμόρφωση των διαφόρων οικοσυστημάτων, **β)** εφαρμόζουν την κατάλληλη μεθοδολογία που αφορά στην ανάλυση των περιβαλλοντικών δειγμάτων, **γ)** αναλύουν προβλήματα και να σχεδιάζουν διεργασίες που σχετίζονται με τη χρήση των μικροοργανισμών ως βιοκαταλύτες στη βιομηχανία και τη προστασία του περιβάλλοντος

Περιεχόμενο Διδασκαλίας:

Μέθοδοι μικροβιακής οικολογίας (2 ώρες): Αναλύσεις μικροβιακών κοινοτήτων με καλλιέργεια. Εμπλουτισμός. Απομόνωση. Μικροσκοπικές αναλύσεις μικροβιακών κοινοτήτων χωρίς καλλιέργεια. Γενικές μέθοδοι χρώσης. Φθορίζουσα υβριδοποίηση *in situ* (FISH). Γενετικές αναλύσεις μικροβιακών κοινοτήτων χωρίς καλλιέργεια. Μέθοδοι PCR για την ανάλυση μικροβιακών κοινοτήτων. Μικροσυστοιχίες για την ανάλυση της μικροβιακής, φυλογενετικής και λειτουργικής ποικιλότητας. Περιβαλλοντική γονιδιωματική και συναφείς μέθοδοι. Μέτρηση της μικροβιακής δράσης στη φύση. Χημικές δοκιμασίες, ραδιοϊσοτοπικές μέθοδοι και μικροαισθητήρες. Ευσταθή ισότοπα. Συσχέτιση γονιδίων και λειτουργιών με συγκεκριμένους οργανισμούς: SIMS, κυτταρομετρία ροής και MAR-FISH, ανίχνευση με ευσταθή ισότοπα και γονιδιωματική μεμονωμένων κυττάρων.

Μικροβιακά οικοσυστήματα (2 ώρες): Μικροβιακή οικολογία. Βασικές έννοιες της οικολογίας. Συντήρηση οικοσυστημάτων: βιογεωχημικοί κύκλοι και κύκλοι θρεπτικών ουσιών. Το μικροβιακό περιβάλλον. Περιβάλλοντα και μικροπεριβάλλοντα. Επιφάνειες και βιοφίλμ. Μικροβιακές διαστρωματώσεις. Χερσαία

περιβάλλοντα. Εδάφη. Το υπέδαφος. Υδάτινα περιβάλλοντα. Περιβάλλοντα του γλυκού νερού. Το θαλάσσιο περιβάλλον: φωτότροφα και οξυγονικές σχέσεις. Κύριοι θαλάσσιοι φωτοτροφικοί οργανισμοί. Πελαγικά βακτήρια, Αρχαία και ιοί. Η βαθιά θάλασσα και τα ιζήματά της. Υδροθερμικές πηγές.

Συμβιώσεις μικροβίων (2 ώρες): Συμβιώσεις μεταξύ μικροοργανισμών. Λειχήνες. *Chlorochromatium aggregatum*. Τα φυτά ως μικροβιακά ενδιαιτήματα. Η συμβίωση στα ριζικά φυμάτια των ψυχανθών. *Agrobacterium* και όγκος των φυτών. Μυκόρριζα. Τα θηλαστικά ως μικροβιακά ενδιαιτήματα. Το έντερο των θηλαστικών. Ο προστόμαχος και τα μηρυκαστικά ζώα. Το ανθρώπινο μικροβίωμα. Τα έντομα ως μικροβιακά ενδιαιτήματα. Κληρονομικοί συμβιώτες των εντόμων. Τερμίτες. Τα υδρόβια ασπόνδυλα ως μικροβιακά ενδιαιτήματα. Θαλάσσια ασπόνδυλα των υδροθερμικών πηγών και των αεριούχων ορυγμάτων. Βδέλλες. Κοραλλιογενείς ύφαλοι.

Μικροβιακή ανάπτυξη και έλεγχος (8 ώρες): Βακτηριακή κυτταρική διαίρεση. Παράμετροι μικροβιακής αύξησης. Ανοικτό σύστημα καλλιέργειας. Εκτίμηση του μικροβιακού πληθυσμού. Παραγωγή αιθανόλης και άλλων βιοτεχνολογικών προϊόντων. σε πιλοτικά συστήματα καλλιέργειας. Παράμετροι μικροβιακής αύξησης και scale up των καλλιέργειών σε βιομηχανική κλίμακα. Παραγωγικότητα. Απόδοση. Ασκήσεις στην κινητική ανοικτών συστημάτων καλλιέργειας.

Μικροβιολογία Δομημένου περιβάλλοντος (4 ώρες): Ανάκτηση ορυκτών και στράγγιση όξινων νερών ορυχείων. Εξόρυξη με μικροοργανισμούς. Στράγγιση όξινων νερών ορυχείων. Βιοαποκατάσταση περιβαλλόντων που έχουν μολυνθεί με ουράνιο. Βιοαποκατάσταση οργανικών ρυπαντών: υδρογονάνθρακες, παρασιτοκτόνα και πλαστικά. Επεξεργασία υγρών αποβλήτων και πόσιμου νερού. Πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια επεξεργασία υγρών αποβλήτων. Ανώτερες μέθοδοι επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Καθαρισμός και σταθεροποίηση πόσιμου νερού. Συστήματα διανομής νερού σε Δήμους και εγκαταστάσεις. Μικροβιολογικά επηρεασμένη διάβρωση. Μικροβιακή διάβρωση μετάλλων. Βιολογική καταστροφή πετρωμάτων και σκυροδέματος.

Τροφογενείς και υδατογενείς βακτηριακές ασθένειες (4 ώρες): Το νερό ως φορέας μετάδοσης ασθενειών. Παράγοντες και πηγές υδατογενών ασθενειών. Δημόσια υγεία και ποιότητα νερού. Υδατογενείς ασθένειες. *Vibrio cholerae* και χολέρα. Η λεγιονέλλωση. Τυφοειδής πυρετός και λοιμώξεις από Νοροϊό. Τα τρόφιμα ως φορείς μετάδοσης ασθενειών. Αλλοίωση και συντήρηση τροφίμων. Τροφογενείς ασθένειες και η επιδημιολογία τους. Τροφικές δηλητηριάσεις. Τροφικές δηλητηριάσεις από στελέχη των γενών *Staphylococcus* και *Clostridium*. Παθογονικότητα και μολυσματικότητα. Προσκόλληση. Εισβολή, μόλυνση, και παράγοντες μολυσματικότητας. Εξωτοξίνες και ενδοτοξίνες. Τροφικές λοιμώξεις. Σαλμονέλλωση, Παθογόνα στελέχη της *E. coli*. *Campylobacter*. Λιστερίωση. Άλλες τροφογενείς μολυσματικές ασθένειες Τοξίνη Shiga. Πρωτεΐνες με κληρονομήσιμη αυτοδιαιωνιζόμενη αλλαγή στην πρωτεϊνική δομή (Prions). Τρομώδης Νόσο των προβάτων (Scrapie). σπογγώδη εγκεφαλοπάθεια των βοοειδών (BSE). Νόσος kuru.

Ευκαρυωτικά παθογόνα: μυκητιακές και παρασιτικές ασθένειες (4 ώρες): Μυκητιακές λοιμώξεις. Κλινικά σημαντικοί μύκητες και μηχανισμοί της νόσου. Μυκητιάσεις. Σπλαχνικές παρασιτικές λοιμώξεις. Αμοιβάδες και βλεφαριδοφόρα: *Entamoeba*, *Naegleria*, *Balantidium*. Άλλα σπλαχνικά παράσιτα: *Giardia intestinalis*, *Cryptosporidium parvum*, *Toxoplasma gondii*.

Περιεχόμενο Εργαστηριακών Ασκήσεων:

1. Απομόνωση βακτηρίων από περιβαλλοντικό δείγμα σε καθαρή καλλιέργεια - **2.** Έλεγχος παραγωγής αντιμικροβιακών ουσιών, μοριακή ταυτοποίηση παραγωγών βακτηρίων - **3.** Προσδιορισμός βιομάζας, αιθανόλης και συγκέντρωσης πηγής άνθρακα σε ανοικτό σύστημα καλλιέργειας - **4.** Προσδιορισμός συντελεστών απόδοσης βιομάζας και πρωτεΐνης σε ανοικτό σύστημα καλλιέργειας - **5.** Μικροβιολογική ανάλυση νερού, προσδιορισμός καταλληλότητας για ανθρώπινη χρήση - **6.** Συγκριτική μελέτη παραγωγής γαουρτιού από ενδογενή στελέχη του γένους *Lactobacillus*.

Διδάσκοντες Θεωρία & Εργαστηριακές Ασκήσεις:

Θεωρία:

Δημήτριος Χατζηνικολάου, Καθηγητής Μικροβιακής Βιοτεχνολογίας (*Συντονιστής Μαθήματος*)

Δρ. **Ευστάθιος Κατσίφας** (*ΕΔΙΠ*)

Δρ. **Αλέξανδρος Σαββίδης** (*ΕΔΙΠ*)

Εργαστήρια:

Δημήτριος Χατζηνικολάου, Καθηγητής Μικροβιακής Βιοτεχνολογίας

Δρ. **Ευστάθιος Κατσίφας** (*ΕΔΙΠ*)

Δρ. **Αλέξανδρος Σαββίδης** (*ΕΔΙΠ*)

 Ηλεκτρονική Σελίδα Μαθήματος: eclass.uoa.gr

Προτεινόμενα Διδακτικά Συγγράμματα:

Τίτλος: [BROCK Βιολογία των Μικροοργανισμών](#)

Συγγραφείς: M. T. Madigan, J. M. Martinko, K. S. Bender, D. H. Buckley, D. A. Stahl

Εκδοτικός Οίκος: ΙΤΕ-ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ

Τόπος & Χρόνος Έκδοσης: Ηράκλειο, 2018 - **ISBN:** 978-960-524-523-8

Κωδικός Δήλωσης Εύδοξος: 77106995

Τίτλος: Εργαστηριακές Ασκήσεις Εφαρμοσμένης & Περιβαλλοντικής Μικροβιολογίας

Συγγραφείς: Α. Σαββίδης, Ε. Κατσίφας

Τόπος & Χρόνος Έκδοσης: Αθήνα, 2020

Διανομή Σημειώσεων από: e-class

 Παρατηρήσεις:

Δεν υπάρχουν προαπαιτούμενα μαθήματα προκειμένου ο/η φοιτητής/τρια να επιλέξει και να παρακολουθήσει το μάθημα. Ωστόσο, για την καλύτερη παρακολούθηση και κατανόηση της ύλης του μαθήματος απαιτούνται καλές γνώσεις των φοιτητών/τριών σε βασικά μαθήματα του Τμήματος που σχετίζονται με το αντικείμενο του μαθήματος, όπως **Γενική Μικροβιολογία, Βιοχημεία, Μοριακή Βιολογία και Φυσιολογία Φυτών.**

Η διαδικασία αξιολόγησης των φοιτητών/τριών γίνεται στην ελληνική γλώσσα (υπάρχει η δυνατότητα εξέτασης στην αγγλική για τους φοιτητές Erasmus), με τελική εξέταση στο σύνολο της ύλης. Δικαίωμα εξέτασης έχουν οι φοιτητές που έχουν παρακολουθήσει όλες τις εργαστηριακές ασκήσεις. Οι φοιτητές παραδίδουν εργασίες μετά το πέρας των ασκήσεων. Οι εργασίες βαθμολογούνται με ποσόστωση 1/3 του βαθμού του εργαστηρίου. Η τελική εξέταση περιλαμβάνει: **Α. Γραπτή εξέταση του εργαστηρίου Β. Γραπτή εξέταση της θεωρίας του μαθήματος. Ο συνολικός βαθμός προκύπτει ως άθροισμα των δύο παραπάνω επιμέρους αξιολογήσεων, με ποσόστωση Α: $(1/3) \times 100\%$ - Β: $(2/3) \times 100\%$, αντίστοιχα.**

Απαιτείται προβιβασμός βαθμός στις εξετάσεις του εργαστηρίου και του μαθήματος.